

Interpretasi Kerapatan Vegetasi di Kota Binjai Menggunakan Algoritma *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan Memanfaatkan Citra Satelit Sentinel 2A

Brasti Anjani Larasari^{1*}, Nur Hidayat²

¹Department of Forest Management, Faculty of Agriculture and Forestry, Universitas Satya Terra Bhinneka, Medan, Indonesia

²Department of Forestry, Faculty of Forestry, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Corresponding Author: brastianjani@satyaterabhinneka.ac.id

ABSTRAK

Kota merupakan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang cenderung lebih tinggi daripada daerah lainnya. Peningkatan jumlah dan aktivitas penduduk di daerah perkotaan akan berpengaruh terhadap kebutuhan akan lahan. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kerapatan vegetasi di Kota Binjai menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Metode NDVI digunakan sebagai indikator untuk menentukan nilai kehijauan dari vegetasi dengan menggunakan citra satelit sentinel 2A. Nilai NDVI di Kota Binjai dengan rentang -0,52 – 0,92 dengan tingkat kerapatan vegetasi menjadi 5 kelas yang didominasi oleh kelas kerapatan vegetasi sedang sebesar 52,14%. Kota Binjai mengalami kekurangan ruang terbuka hijau sehingga dibutuhkan konversi ruang terbuka hijau untuk bisa menopang fungsi ekologis wilayah perkotaan.

INFORMASI ARTIKEL

Keywords:
Kota, NDVI, Kerapatan
Vegetasi

1. PENDAHULUAN

Kota merupakan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang cenderung lebih tinggi daripada daerah lainnya. Peningkatan jumlah dan aktivitas penduduk di daerah perkotaan akan berpengaruh terhadap kebutuhan akan lahan (Trinufi & Rahayu, 2020). Permasalahan lingkungan di perkotaan yang sering terjadi adalah tingginya aktivitas alih fungsi lahan untuk sarana dan prasana perkotaan yang tidak dapat dicegah seperti, pemukiman, Kawasan industri (Manumpil et al. 2020). Kota Binjai merupakan kota otonom yang berada di Provinsi Sumatera Utara yang berbatasan langsung dengan Kota Medan, berfungsi kota penyangga metropolitan dengan luas wilayah sekitar 90,26 km². Kondisi geografisnya yang datar dengan ketinggian rata-rata 35 mdpl mendukung aktivitas pertanian dan perdagangan, namun tingkat urbanisasi yang pesat menyebabkan munculnya kawasan kumuh akibat kepadatan bangunan dan lemahnya sarana dan prasarana.

Dengan adanya peningkatan pembangunan infrastruktur, tutupan lahan berupa kawasan pemukiman akan sangat berpengaruh terhadap kepadatan vegetasi wilayah perkotaan. Keterbatasan lahan yang terjadi mempengaruhi alih fungsi lahan guna memenuhi kebutuhan ruang hijau. Perubahan lahan yang tidak sesuai dengan aturan rencana tata ruang dapat memicu terjadinya penurunan kualitas lingkungan, degradasi lingkungan, kerusakan lingkungan, serta berkurangnya sumberdaya alam. Semakin terdesaknya ruang untuk vegetasi di wilayah perkotaan mengakibatkan kualitas lingkungan menurun (Akbari et al. 2016). Vegetasi memiliki banyak manfaat yang baik bagi wilayah pedesaan maupun perkotaan, vegetasi yang ada

dapat mempengaruhi kualitas udara di sekitarnya sehingga dapat merubah kondisi atmosfer bumi. Vegetasi yang menutupi sebuah lahan memiliki jenis yang beragam sehingga hal ini dapat menghasilkan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada setiap lahan.

Klasifikasi tutupan lahan didasari dari penyederhanaan klasifikasi *United State Geological Survey* (USGS) tingkat I yang dapat dibedakan berdasarkan lahan terbangun dan lahan tidak terbangun. Klasifikasi lahan terbangun meliputi pemukiman, industri, pasar, lapangan olahraga, sedangkan klasifikasi lahan tidak terbangun terdiri dari hutan, kebun, dan sawah. Dengan adanya klasifikasi tutupan lahan akan mempermudah dalam mengetahui tingkat kerapatan vegetasi di wilayah perkotaan yang cenderung memiliki variasi yang beragam dalam tutupan lahan dalam satu luasan tertentu (Anargi, 2008).

Informasi data kerapatan vegetasi, luas lahan, dan keadaan lapangan dapat diketahui melalui teknik penginderaan jarak jauh (Aftriana, 2013). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memantau kerapatan vegetasi menggunakan citra satelit Sentinel 2A (Iskandar, 2012). Dalam memantau kerapatan vegetasi menggunakan citra satelit secara multitemporal di wilayah perkotaan. Citra satelit Sentinel 2A efektif dalam memantau kerapatan vegetasi melalui NDVI berkat resolusi 10m, rentang perekaman 5 hari, dan dapat diakses secara gratis. Citra satelit Sentinel 2A dapat diakses secara gratis melalui website Copernicus memungkinkan melakukan analisis temporal kerapatan vegetasi, Dengan tingkat akurasi mencapai 85-92% (Gahesa et al. 2025).

Tulisan ini memiliki tujuan untuk melihat tingkat kerapatan vegetasi yang ada di Kota Binjai. Serta dapat memberikan manfaat sebagai rujukan untuk mengatur tata kota sesuai dengan hasil dari penelitian ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Umum

Kota Binjai pada masa kolonial Belanda sebagai daerah perkebunan tembakau dan karet, yang berkembang dari desa kecil menjadi kota otonom pada tahun 1999 melalui pemekaran dari Kabupaten Langkat. Awalnya bagian kesultanan Deli, Kota Binjai tumbuh sangat pesat namun pasca kemerdekaan sebagai pusat perdagangan dan industri kecil, didukung akses strategis ke Medan Via rel kereta api sejak 1888. Sektor pertanian (tembakau, kelapa sawit) beralih ke perdagangan, perikanan air tawar, dan UMKM seperti pengolahan kopi serta tempe, dengan pertumbuhan penduduk dari 150.000 jiwa di tahun 1990 menjadi 283.362 pada tahun 2020 (BPS, 2025).

Kota Binjai di Provinsi Sumatera Utara memiliki luas wilayah 90,26 km² dengan jumlah penduduk tercatat 283.362 jiwa pada sensus penduduk tahun 2020 menurut data BPS. Dengan kepadatan penduduk sekitar 3.140 jiwa/km², menempatkan Binjai sebagai kota padat yang berfungsi sebagai penyangga Kota Medan dengan pertumbuhan urban yang stabil. Kepadatan yang tinggi memicu isu kawasan kumuh dan kebutuhan RTH (ruang terbuka hijau) 30% sesuai dengan UU Tata Ruang, dengan sektor perikanan dan perdagangan mendominasi ekonomi (Rangkuti et al. 2023).

2.2. Normalized Difference Vegetation Index

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) merupakan index vegetasi yang dihitung dari perbedaan reflektansi *Near-Infrared* (NIR) dan merah (Red) pada citra satelit, dirumuskan sebagai $(NIR - Red)/(NIR + Red)$, untuk mengukur kerapatan dan kesehatan vegetasi di wilayah perkotaan. Nilai NDVI berkisar -1 hingga +1, yang mana >0,5 menunjukkan tingkat vegetasi rapat, 0,2-0,5 vegetasi sedang, dan <0,2 vegetasi jarang atau non-vegetasi, NDVI sangat efektif mendeteksi urbanisasi yang mengurangi tutupan hijau. Metode NDVI sensitive terhadap noise atmosfer, bayangan bangunan, dan tanah kosong, sehingga membutuhkan preprocessing sensor atau validasi ground truth untuk akurasi >90% (Rahmadana et al. 2023).

Pengukuran NDVI menggunakan Sentinel 2A memiliki keunggulan untuk kota kecil seperti Kota Binjai (90 km²) berkat resolusi spasial 10m (band NIR/Red) dibandingkan dengan Landsat 8 dengan resolusi spasial 30m. Sentinel 2A menghasilkan NDVI lebih detail untuk deteksi vegetasi rumah tangga dan ruang terbuka hijau (RTH). Dengan waktu perekaman yang pendek juga Sentinel 2A setiap 5 hari sedangkan Landsat 8 setiap 16 hari dianggap lebih baik menangkap bagi wilayah yang memiliki musim hujan tropis dengan tingkat akurasi klasifikasi 92% untuk sentinel dan 85% untuk landsat (Hardiana, 2023).

Resolusi spasial yang lebih tinggi seperti Sentinel 2A secara signifikan meningkatkan akurasi NDVI di kota kecil dibandingkan Landsat karena mengurangi efek *mixed pixel* pada wilayah pemukiman heterogen. Di wilayah dengan luasan

kecil citra satelit *pixel* 30m sering bercampur antara vegetasi rumah tangga dan aspal dengan tingkat error 20-30%, sementara itu citra satelit dengan *pixel* 10m dapat mendeteksi pohon yang terisolasi dan RTH yang luasnya kecil dengan tingkat keakuratan 92%. Resolusi spasial yang kasar seperti Landsat dapat menyebabkan bias NDVI yang sangat besar di wilayah pemukiman kota kecil akibat adanya *mixed pixel*, dimana vegetasi-vegetasi bercampur dengan bangunan terutama pada bagian lorong-lorong dengan tingkat kepadatan penduduk yang padat akan semakin memperbesar kesalahan yang terjadi (Nurzihan et al. 2023).

2.3. Penginderaan Jarak Jauh

Penginderaan jarak jauh (*remote sensing*) merupakan teknologi pengumpulan data tentang permukaan bumi secara jarak jauh tanpa melakukan kontak fisik, menggunakan sensor elektromagnetik pada satelit, pesawat tanpa awak (*drone*). Teknologi ini mengukur reflektansi, emisi termal, dan spektrum untuk analisis tutupan lahan, vegetasi, dan fenomena urban seperti UHI di kota-kota Indonesia (Murni et al. 2023). Penginderaan jarak jauh bekerja berdasarkan interaksi radiasi elektromagnetik dengan objek, menghasilkan spektrum unik per klasifikasi lahan (vegetasi NIR yang tinggi, sedangkan klasifikasi aspal yang rendah) (Jiang et al. 2023).

Penginderaan jarak jauh memiliki kelebihan dalam monitoring kota karena menyediakan data spasial luas secara cepat dan objektif, tidak seperti menggunakan metode konvensional yang memiliki keterbatasan dan bersifat subjektif. Survey secara manual hanya mampu menjangkau wilayah 5-10% dari total luasan wilayahnya dengan biaya yang tinggi, sedangkan menggunakan citra satelit dapat

menjangkau area 100% dalam waktu 1 jam pengolahan (Arifin et al. 2018).

3. METODE, DATA, DAN ANALISIS

3.1. Wilayah Penelitian

Kota Binjai merupakan salah satu kota madya yang berdataran rendah dengan ketinggian rata-rata permukaannya berada ± 30 meter di atas permukaan laut, yang terletak pada posisi $3^{\circ}31' 40'' - 3^{\circ} 40' 2''$ Lintang Utara dan $98^{\circ} 27' 3'' - 98^{\circ}32' 32''$ Bujur Timur. Kota Binjai secara administrasi masuk kedalam wilayah Provinsi Sumatera Utara. Luas wilayah kota Binjai memiliki luas wilayah daratan seluas 90,45 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 307.170 jiwa. Kota Binjai memiliki Tingkat kepadatan penduduk mencapai 3.317 jiwa/km² (Binjai, 2025). Kota Binjai dipilih karena kota ini berjarak sangat dekat dengan wilayah Kota Medan dan masuk kedalam proyek pembangunan daerah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2025.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yang diinterpretasi dan diolah pada tahun 2025 yang terdiri dari citra Sentinel 2-A yang diunduh melalui laman resmi Copernicus Browser dengan rekaman 23 Agustus 2025 dan administrasi Kota Binjai. Laman Copernicus adalah sebuah Lembaga dari Amerika yang bergerak dibidang geologi, biologi, geografi sub air. Citra Sentinel 2A digunakan karena memiliki tingkat awan yang cukup rendah pada lokasi penelitian, kondisi tutupan awan dibawah 10% dari luas total wilayah penelitian. Selain itu, citra sentinel memiliki resolusi spasial 10 meter. Menurut (Philiani et al. 2016) mengatakan bahwa dalam pemantauan indeks vegetasi

membutuhkan citra resolusi spasial yang baik untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Data administrasi Kota Binjai berbentuk shape file yang diunduh melalui laman resmi Badan Informasi Geospasial untuk proses pembuatan peta administrasi, dan kerapatan vegetasi. Metode pengolahan data dan pembuatan peta dilakukan menggunakan laptop dengan bantuan software ArcMap 10.8 yang dikeluarkan oleh Esri.

Untuk menentukan kelas kerapatan vegetasi di Kota Binjai menggunakan analisis NDVI. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh vegetasi akan sangat berpengaruh terhadap nilai NDVI. Semakin banyak jumlah vegetasinya maka akan semakin berpengaruh terhadap hasil pantulan Cahaya matahari. Apabila hasil tangkapan Cahaya yang dipantulkan dari radiasi panjang gelombang Near Infrared (NIR) lebih besar daripada panjang gelombang RED dapat dikatakan bahwa pada area tersebut vegetasinya masih tergolong rapat. Begitu pula sebaliknya apabila panjang gelombang RED yang dipantulkan lebih besar daripada panjang gelombang NIR maka keadaan vegetasi pada area tersebut memiliki kerapatan yang jarang.

Menurut Irawan & Sirait (2018), untuk mengetahui kelas kerapatan vegetasi yaitu dengan menghitung indeks vegetasi menggunakan nilai NDVI. Rentang nilai NDVI berkisar antara -1 sampai dengan 1, yang diklasifikasikan menjadi 5 kelas yaitu awan dan air, non-vegetasi, tidak rapat, cukup rapat, rapat. Rumus untuk menghitung indeks vegetasi adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Keterangan: NIR = Nilai band spectral infra merah dekat; RED = Nilai band spectral merah.

Dari hasil perhitungan tersebut kemudian dapat dilakukan klasifikasi nilai NDVI yang terdapat tingkat kehijauan vegetasi dapat diklasifikasikan menjadi 5 kelompok sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor P.12/Menhut-II/2012 pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

Klasifikasi Kerapatan Vegetasi	Nilai NDVI
Lahan tidak bervegetasi	-1.00 – 0.00
Vegetasi sangat rendah	0.00 – 0.32
Vegetasi rendah	0.32 – 0.55
Vegetasi sedang	0.55 – 0.78
Vegetasi tinggi	0.78 – 1.00

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor P.12/Menhut-II/2012

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

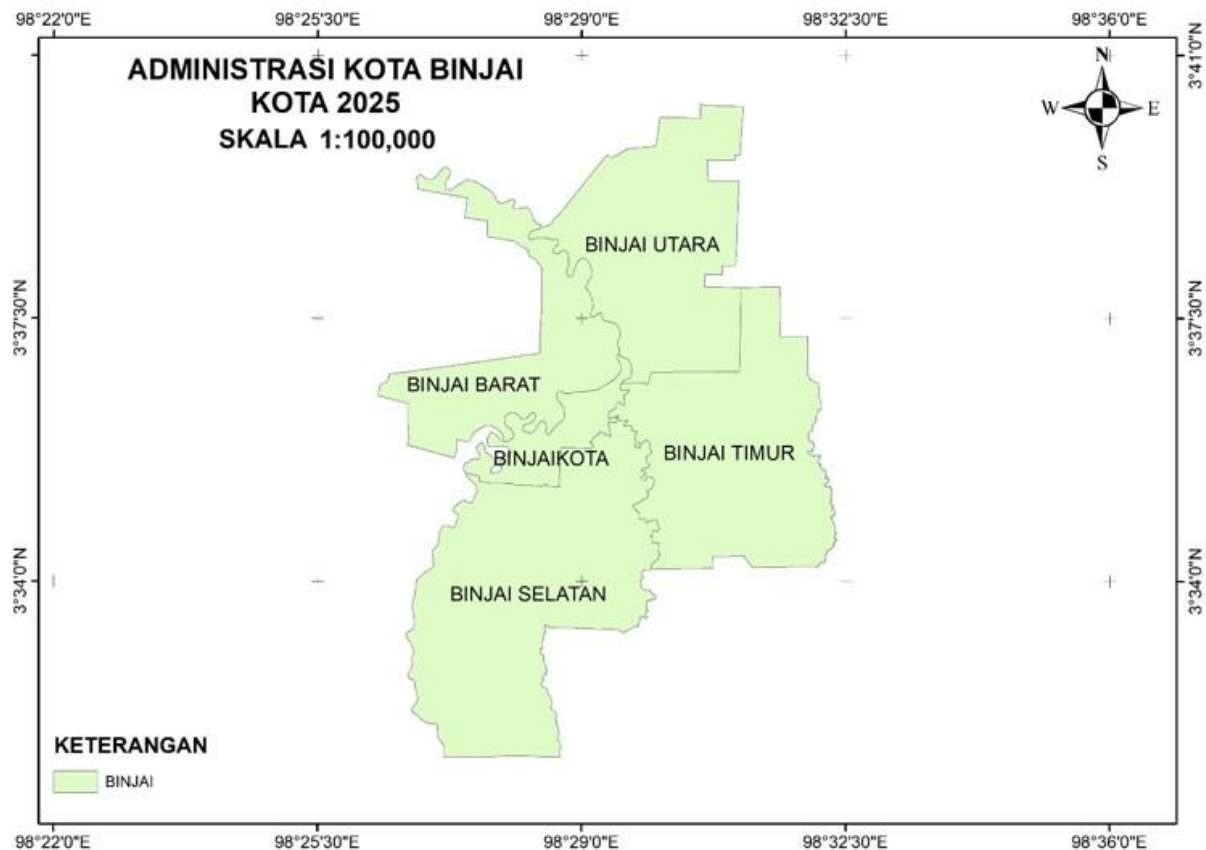
4.1. Kondisi Geografis

Secara geografis Kota Binjai terletak pada posisi 3°31' 40" – 3° 40' 2" Lintang Utara dan 98° 27' 3" – 98°32' 32" Bujur Timur. Kota Binjai memiliki luas wilayah sebesar 90,45 km². Kota Binjai secara administrasi merupakan salah satu kota yang masuk kedalam proyek Pembangunan yang ada di Provinsi Sumatera Utara yang memiliki 5 kecamatan yaitu kecamatan Binjai Utara, Binjai Timur, Binjai Selatan, Binjai Kota dan Binjai Barat. Batas wilayah Kota Binjai di sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang, di sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat, di sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Binjai Kabupaten Langkat dan di sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Sei Bingai Kabupaten Langkat (BPS, 2025).

Berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang pesat di Kota Binjai 1,24% per tahun dengan

estimasi penduduk di tahun 2025 mencapai 300.000 – 310.000 jiwa dengan kepadatan 3.300 – 3.400 jiwa/km² (BPS, 2025). Data BPS Sumatera Utara tahun 2023 rata-rata penduduk didominasi usia

produktif sebesar 70% dengan rasio jenis kelamin mendekati 1:1. Hingga 2026 Kota Binjai populasi penduduk akan semakin bertambah maka dari itu kepadatan juga akan semakin padat (BPS, 2025).



Gambar 1. Batas Administrasi Kota Binjai
Sumber: Badan Informasi Geospasial.

4.2. Nilai Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Kota Binjai

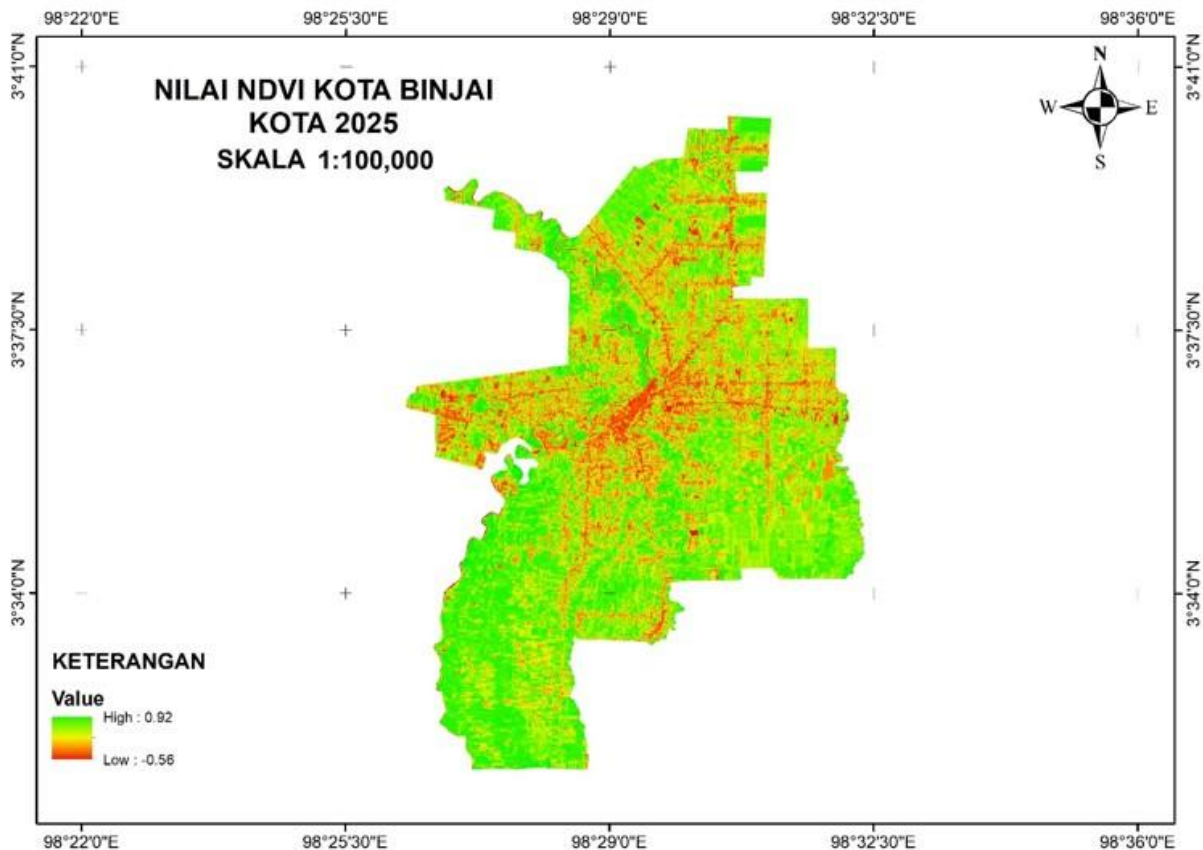
Nilai NDVI sebuah parameter indeks vegetasi yang umum digunakan untuk memberikan pola sebaran spasial vegetasi. Menurut Thenkabail et al. 2009, peta NDVI menampilkan informasi visual tentang kesehatan vegetasi, nilai NDVI yang tinggi menggambarkan wilayah dengan vegetasi dalam kondisi yang sehat dan produktif, begitupun dengan nilai NDVI yang rendah menggambarkan kondisi

wilayah tersebut vegetasi dalam kondisi tidak sehat ataupun tidak ada vegetasi di atasnya. Nilai NDVI bermanfaat dalam menganalisis keadaan vegetasi wilayah perkotaan yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

Berdasarkan Gambar 2, maka dapat dilihat bahwa nilai NDVI Kota Binjai mempunyai nilai yang cukup tinggi dan rendah. Nilai NDVI terendah adalah -0,56, sedangkan nilai NDVI tertinggi adalah 0,92. Menurut Weng et al. 2004, NDVI yang bernilai negatif atau mendekati nol sering kali

menunjukkan bahwa wilayah tersebut tidak memiliki vegetasi atau wilayah yang memiliki vegetasi yang sangat terbatas. Nilai negatif bisa terjadi pada permukaan yang terdiri dari bangunan, jalan, air, atau wilayah yang tidak tertutup tumbuhan. Sedangkan menurut Zhang et al., 2021,

NDVI yang bernilai rendah ataupun negatif terindikasi bahwa memungkinkan terjadinya penebangan hutan, kerusakan lahan, ataupun perubahan lahan dari vegetasi menjadi tidak bervegetasi



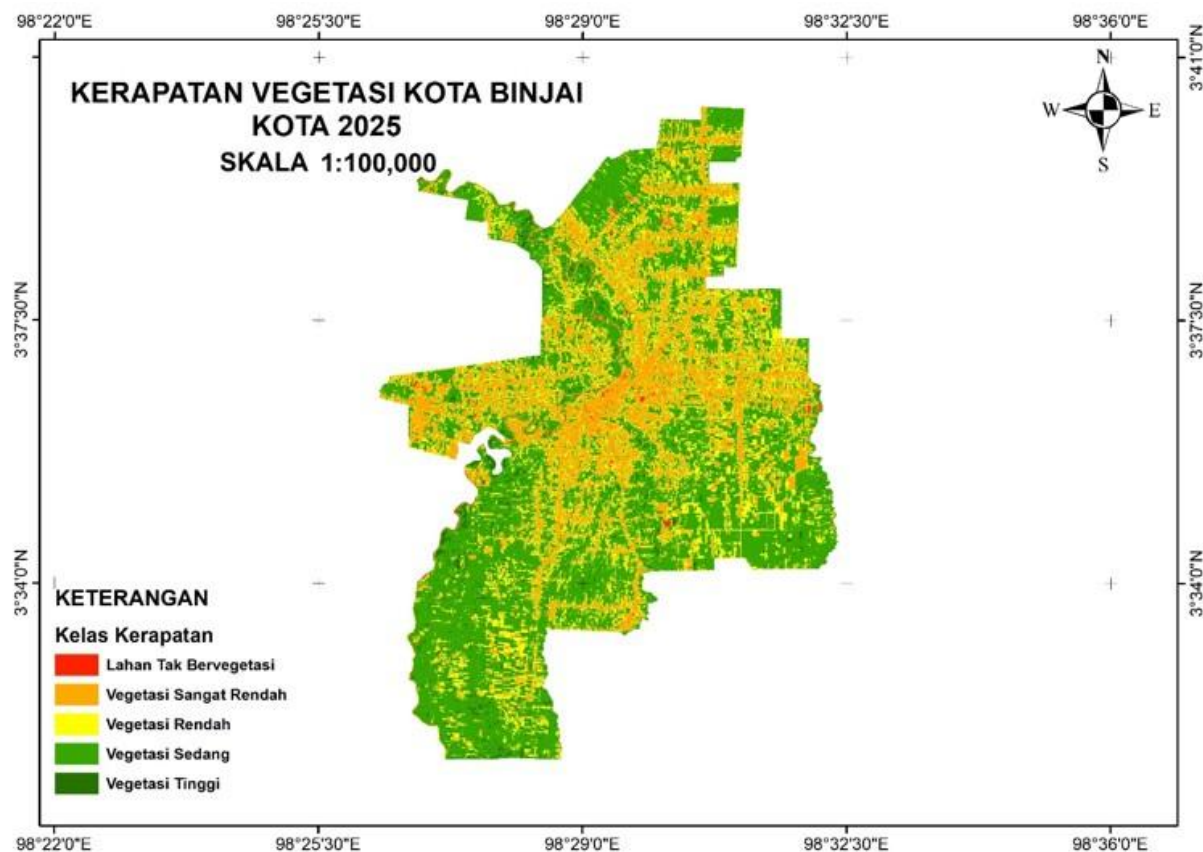
Gambar 2. Nilai NDVI Kota Binjai
Sumber: Hasil Pengolahan Citra Sentinel, 2025.

4.3. Klasifikasi Citra Berdasarkan Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Kota Binjai

Kerapatan vegetasi di Kota Binjai dapat diklasifikasikan menjadi lima kelas berdasarkan nilai hasil algoritma NDVI, yaitu lahan tak bervegetasi; vegetasi sangat rendah; vegetasi rendah; vegetasi sedang; vegetasi tinggi. Menurut Verbesselt et al. 2012, klasifikasi menggunakan nilai NDVI melakukan pengelompokan piksel citra kedalam kelas yang berbeda berdasarkan kepadatan vegetasi

yang dihitung oleh nilai tersebut. Klasifikasi kerapatan vegetasi dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

Vegetasi di Kota Binjai masih tergolong cukup tersebar diberbagai wilayah dan masih dalam keadaan yang produktif. Menurut Prasetyo et al. (2017) mengatakan bahwa nilai NDVI yang tergolong tinggi menyebutkan vegetasi pada area tersebut masih aktif dalam berfotosintesis. Vegetasi yang aktif dalam berfotosintesis akan menangkap gelombang merah dari sinar matahari lalu akan



Gambar 3. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi Kota Binjai Tahun 2025.
Sumber: Hasil Pengolahan Citra Sentinel, 2025.

Tabel 2. Klasifikasi Kerapatan Vegetasi

NDVI	Kerapatan Vegetasi	Luas (Ha)	%
-0,56 – 0,00	Tak Bervegetasi	68,90	0,72
0,00 – 0,32	Vegetasi Sangat Rendah	2190,30	22,99
0,32 – 0,55	Vegetasi Rendah	2096,74	22,01
0,55 – 0,78	Vegetasi Sedang	4966,14	52,13
0,78 – 0,92	Vegetasi Tinggi	203,64	2,14

Sumber: Hasil Pengolahan Citra Sentinel, 2025.

dipantulkan oleh gelombang inframerah dekat yang pantulan ini akan ditangkap oleh sensor yang ada pada citra. Berdasarkan tabel 2 kelas tak bervegetasi (-0,56 – 0,00) memiliki luas 68,90 Ha dengan persentase 0,72%, kelas vegetasi sangat rendah (0,00 – 0,32) 2190,30 Ha dengan persentase 22,99%, kelas

vegetasi rendah (0,32 – 0,55) 2096,74 Ha dengan persentase 22,01%, kelas vegetasi sedang (0,55 – 0,78) 4966,14 Ha dengan persentase 52,13%, dan vegetasi tinggi (0,78 -0,92) 203,64 Ha atau 2,14%.

Kelas kerapatan rendah memiliki karakteristik urban berupa Semak dan kebun kecil disekitar

rumah, kelas sangat rendah memiliki karakteristik urban berupa rumput dan vegetasi terbuka. Sedangkan kelas tak bervegetasi memiliki karakteristik urban aspal, bangunan dan air (Arifin et al. 2018). Untuk kerapatan vegetasi yang sangat tinggi berupa hutan kota, RTH yang besar. Kelas kerapatan vegetasi sedang berupa pohon kanopi pemukiman. Kota Binjai kekurangan hutan kota dan ruang terbuka hijau, maka dari itu dibutuhkan Upaya untuk dapat meningkatkan ruang-ruang terbuka hijau di Kota Binjai.

Pohon kanopi di wilayah pemukiman perkotaan memberikan NDVI yang tinggi karena tajuk yang lebar menutupi 70% hingga 90% lahan halaman. Pohon kanopi mengurangi *mixed pixel error* 15%, dan mendukung target ruang hijau pribadi 10-15% (Wahyunah et al. 2016).

4.4. Rekomendasi Ruang Terbuka Hijau di Kota Binjai

Ruang terbuka hijau (RTH) merupakan area terbuka yang luasan minimal harus 70% ditanamin vegetasi di wilayah perkotaan, dengan 30% dari luas total wilayah (20% bersifat publik, 10% bersifat privat) sesuai dengan Undang – Undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Ruang terbuka hijau berfungsi secara ekologis dalam penyerapan CO₂, dan pengatur suhu, sosial dalam hal rekreasi, dan ekonomi. Pemanfaatan ruang masih belum sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu terwujudnya ruang yang nyaman, produktif dan berkelanjutan. Dengan adanya penurunan kualitas pemukiman di wilayah perkotaan dapat dilihat dari kemacetan yang semakin parah, berkembangnya Kawasan kumuh, dan Kawasan yang rentan terhadap dampak bencana ekologis (Farida, 2015). Dengan luasan Kota Binjai dan tingkat pertumbuhan penduduk

yang terjadi, kebutuhan ruang terbuka hijau yaitu 27 km² yang saat ini deficit 18% berdasarkan tren urban Sumatera Utara, dengan prioritas kecamatan Binjai Kota dan Binjai Selatan sebagai kecamatan terpadat.

Ruang terbuka hijau di kota dibagi menjadi jenis publik dan privat berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 5 Tahun 2008, dengan komposisi 20% bersifat public dan 10% bersifat privat. Ruang terbuka hijau publik terdiri dari hutan kota sebagai fungsi konservasi, taman kota mendukung fungsi sosial dan ekonomi. Ruang terbuka hijau privat terdiri dari halaman rumah, atap hijau, dan taman vertikal. Ruang terbuka hijau berperan krusial dalam meningkatkan kualitas udara kota melalui penyerapan CO₂, NO_x, SO₂, dan PM2.5 oleh vegetasi kanopi lebar (NDVI >0.6), serta membantu dalam memproduksi oksigen melalui fotosintesis. Dengan adanya tercapainya luasan ruang terbuka hijau di Kota Binjai akan membantu dalam menyerap 150.000ton CO₂/tahun dari transportasi dan industri.

Strategi utama untuk dapat memenuhi defisit ruang terbuka hijau yang berada di Kota Binjai sesuai dengan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang yaitu dengan mengkonversi 60 ha lahan dengan kerapatan vegetasi rendah menjadi hutan kota dan koridor hijau yang terintegrasi yang dibagi menjadi beberapa tahap. Untuk tahap pertama di tahun 2026 mengkonversi lahan seluas 3 ha menjadi koridor hijau sempadan jalan. Di tahun 2030 tahap kedua mengkonversi lahan 15 ha menjadi hutan kota yang di Kawasan padat, dan di tahun 2035 tahap ketiga mengkonversi lahan 15 ha menjadi taman privat dengan

mewajibkan 10% harus halaman harus memiliki vegetasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kepadatan penduduk di Kota Binjai mencapai 3.300 – 3.400 jiwa/km² dengan laju pertumbuhan penduduk di Kota Binjai yang sangat pesat akan berdampak terhadap kerapatan vegetasi karena semakin besar kebutuhan akan pemukiman dan industri. Di tahun 2025 kerapatan vegetasi di Kota

Binjai didominasi kelas kerapatan vegetasi sedang yang diproyeksikan karakteristik urbanisasi berupa pohon kanopi dan pemukiman dengan persentasi 52,13% sedangkan kerapatan vegetasi tinggi dengan karakteristik urbanisasi ruang terbuka hijau hanya 2,14%. Hal ini mengakibatkan Kota Binjai mengalami kekurangan wilayah bervegetasi berupa ruang terbuka hijau.

REFERENSI

- Aftriana, C. V. 2013. Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi Kota Semarang Menggunakan Aplikasi Penginderaan Jarak Jauh. *Geo Image* 2(2).
- Akbari, H., & Kolokotsa, D. 2016. Three Decades of Urban Heat Islands and Mitigation Technologies Research. *Energy and Buildings Journal* 133(1): 834-842.
- Anargi, S. B. 2008. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Perubahan Penggunaan Lahan Kota Semarang Tahun 1994 dan Tahun 2005. Skripsi. Semarang
- Arifin, D., Rahma, N. E., & Maharani, R. 2018. Identifikasi Tutupan Lahan Kota Samarinda dengan Memanfaatkan Citra Satelit Landsat-8 dan Algoritma NDVI. *Jurnal Geodesi dan Geomatika* 1(2): 79-84.
- Badan Pusat Statistik. (2025). Kota Binjai Dalam Angka 2025. Binjai: Badan Pusat Statistik Kota Binjai.
- Farida, I. 2015. Pembangunan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan. *Jurnal Ilmiah Galuh Justisi* 3(2): 134-146.
- Gahesa, T., Arini, D., Fajrin, Driptufanny, D. W., Armi, H. 2025. Analisis Perubahan Kerapatan Area Tutupan Vegetasi pada Kawasan Hutan Kabupaten Lima Puluh Kota Menggunakan Citra Satelit 2A. *Jurnal Sosial dan Sains* 5(3): 351-364.
- Hardiana, A. 2023. Analisis Spasial Sebaran dan Kerapatan Mangrove dengan Interpretasi Citra Satelit Sentinel 2A di Kecamatan Mamuju. *Jurnal Perikanan* 13(2): 555-562.
- Irawan, S., & Sirait, J. (2018). PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI KOTA BATAM BERBASIS WEB. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(2), 174. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i2.2685>
- Iskandar, M., Sanjoto, T. B., & Sutardji, S. 2012. Analisis Kerapatan Vegetasi Menggunakan Teknik Penginderaan Jarak Jauh sebagai Basis Evaluasi Kerusakan Hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Geo Image* 1(1).
- Jiang, P., Wang, Y., Yang, Y., Gu, X., Huang, Y., Lei, L., & Liu, L. 2023. Spatiotemporal Features and Time-Lagged Effects of Drought on Terrestrial Ecosystem in Southwest China. *Forest Journal* 14: 781.
- Manumpil, L. T. & E. T. (2020). Analisis Perkembangan Fisik Perkotaan Berbasis di Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Spasial*, 7(1), 94–103.

- Murni, L. Y., Yuliara, I. M., & Windaryoto. 2023. Distribusi Land Surface Temperature (LST) Menggunakan Metode Spasial Berdasarkan Citra Landsat 8 di Kabupaten Manggarai Nusa Tenggara Timur Pada Periode Juni-Juli 2015-2019. *Buletin Fisika* 24(1): 1-9.
- Nurzihan, Y. M., Rinzani, A., Kamaluddin, M. R., Ridwana, Somantri, L. 2023. Analisis Indeks Kerapatan Vegetasi di Desa Cihanjuang Rahayu Menggunakan Citra Satelit Sentinel 2A dengan Metode MSARVI. *Jurnal Pendidikan Geografis Undiksha* 11(3): 223-233.
- Prasetyo, N. N., Sasmito, B., & Prasetyo, Y. (2017). Analisis Perubahan Kerapatan Hutan Menggunakan Metode Ndzi Dan Evi Pada Citra Satelit Landsat 8 Tahun 2013 Dan 2016 (Area Studi : Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(3), 21–27.
- Rahmadana, A. D. W., Satriagasa, M. C., Wirawan, R., Setiawan, M. A., & Suryatmojo, H. 2023. Pemanfaatan Foto Udara Multispektral untuk Sidik Cepat Kerapatan Tutupan Vegetasi di Wilayah Perkotaan. *Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian* 21(1): 1-9.
- Rangkuti, M. T., Nuraini, C., Abdiyanto, Sugiarto, A., & Millanie, F. 2023. Model SWOT dalam Menanggulangi Kawasan Kumuh di Kota Binjai, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Multidisplin* 1(12): 1421-1425.
- Trinufi, R. N., & Rahayu, S. (2020). Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan di Kota Banda Aceh Pasca Bencana Tsunami. *Ruang*, 6(1), 28–37. <https://doi.org/10.14710/ruang.6.1.29-39>
- Wahyunah, Krisdianto, Kadarsah, A., & Rahmani, D. R. 2016. Variasi Kanopi dan Porositas Pohon di Ruang Terbuka Hijau Pribadi Permukiman Baru Kelurahan Loktabat Utara Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknik Lingkungan* 2(2): 61-67.